FICHE TECHNIQUE

GÉNIE AGRICOLE

COMMANDE N° 06-008

JANVIER 2006

AGDEX 717

Ontario Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales

ÉCLAIRAGE ÉCONERGÉTIQUE SUR LES FERMES LAITIÈRES

S. Clarke et **H. House**

NOTIONS DE BASE SUR L'ÉCLAIRAGE

L'éclairage influence beaucoup la production laitière. De légères modifications des systèmes d'éclairage permettent de réduire la facture énergétique de l'exploitation. Un système d'éclairage éconergétique bien conçu peut se traduire par des niveaux d'éclairement accrus, un troupeau plus performant et une réduction des coûts de l'énergie.

La présente fiche technique suggère comment modifier le système d'éclairage de manière à abaisser les coûts de l'énergie de 15–75 %. Elle décrit les différents systèmes d'éclairage, tels que l'éclairage incandescent, l'éclairage fluorescent, l'éclairage au moyen de lampes fluorescentes compactes ou de tubes fluorescents, l'éclairage à décharge à haute intensité et l'éclairage à diode électroluminescente (DEL). Elle donne aussi un exemple du coût que représente le remplacement d'un système d'éclairage incandescent par un système d'éclairage fluorescent.

TERMINOLOGIE

Pour être à même de réaliser des économies d'énergie, il est important de comprendre les termes relatifs à l'éclairage.

- **Lumen (lm)** – Unité de flux lumineux, c.-à-d. le flux émis par une lampe. Par exemple, une ampoule incandescente de 40 watts (W) produit environ 13 lumens par watt (13 lm/W).
- **Lux ou pied-bougie (p.b.)** – Éclairement d'une surface (10 lux ≈ 1 p.b.). L'éclairement des enclos et des recoins des bâtiments d'élevage peut être inférieur à 5 lux (½ p.b.). À l'extérieur, un beau jour ensoleillé en plein été, l'éclairement des surfaces se situe autour de 80 000 lux (8 000 p.b.).
- **Longévité nominale moyenne** – Période s'écoulant en moyenne avant que 50 % des lampes aient besoin d'être remplacées.
- **Indice de rendu des couleurs** (IRC) – Mesure de la capacité d'une source de lumière à reproduire les couleurs de la même façon que le ferait la lumière du soleil.

Pour réduire les coûts de l'énergie, il faut rechercher une efficacité maximale, c.-à-d. un maximum de flux lumineux par unité de puissance consommée par la lampe (lm/W). Le tableau 1 et la *figure 1* renseignent justement sur l'efficacité et diverses caractéristiques des différentes sources d'éclairage.

TYPES D'ÉCLAIRAGE

Éclairage incandescent

Compte tenu du niveau d'éclairement relativement élevé qui est exigé de nos jours dans les étables et de la nécessité de laisser les lumières allumées plus longtemps, l'efficacité des anciennes ampoules incandescentes de style Edison à convertir l'énergie en lumière n'est que de 5 %. Le reste est perdu en énergie thermique. Les ampoules incandescentes présentent aussi l'inconvénient d'attirer les insectes, dont les mouches, de telle sorte qu'elles sont vite enduites d'une couche de saleté qui réduit encore davantage la quantité de lumière qu'elles émettent. La *figure 2* présente des photos d'ampoules incandescentes et du problème occasionné par la saleté. La durée de vie utile des ampoules incandescentes est relativement courte si on la compare à celle d'autres sources d'éclairage (tableau 1). Par exemple, on peut s'attendre à ce qu'une ampoule de 100 W, conçue pour fonctionner 1 000 heures (longévité nominale normale) dure 63 jours à raison de 16 heures/jour. Les lampes de longue durée d'une longévité nominale de 5 000 heures éclairent en principe pendant 312 jours, mais la quantité de lumière réellement émise est réduite d'environ 25 % par rapport à une lampe d'une durée de 1 000 heures.

TABLEAU 1. Caractéristiques générales des sources d'éclairage utilisées à l'intérieur des bâtiments d'élevage de bétail et de volaille

Type de lampe	Puissance (W)	IRC	Efficacité (pertes dues au ballast non comprises) (lumens/ W)	Longévité type des lampes (h)
Incandescente	25–200	100	11–20	750–5 000
Halogène	50–150	100	18–25	2 000–3 000
Fluorescente T8 (1,2 m)	32	75	88	20 000 (24 000 pour les lampes à haut rendement à faible teneur en mercure)
Fluorescente T5 (1,2 m)	28	85	104	20 000
Fluorescente T5HO (1,2 m)	54	85	93	20 000
Fluorescente compacte	5–57	80–90	50–80	10 000
Aux halogénures métalliques	35–70 400	60–80	60–94	7 500–10 000 20 000 (longévité augmentant avec le nombre de watts)
Au sodium à haute pression	35–400	20–80	63–125	15 000–24 000
À diode électroluminescente	1,2–1,4	70–90	16–53	60 000–100 000 (moins pour les blanches)

Nota : IRC signifie indice de rendu des couleurs. Les tubes fluorescents T12 (1,2 m ou 4 pi) ne sont pas inclus, car ils ne sont pas recommandés du fait : 1) qu'ils ne sont pas aussi éconergétiques que les T8 ou T5; et 2) qu'il ne sera plus possible d'ici quelques années de les remplacer ou de trouver des pièces de rechange pour les appareils qui les utilisent.

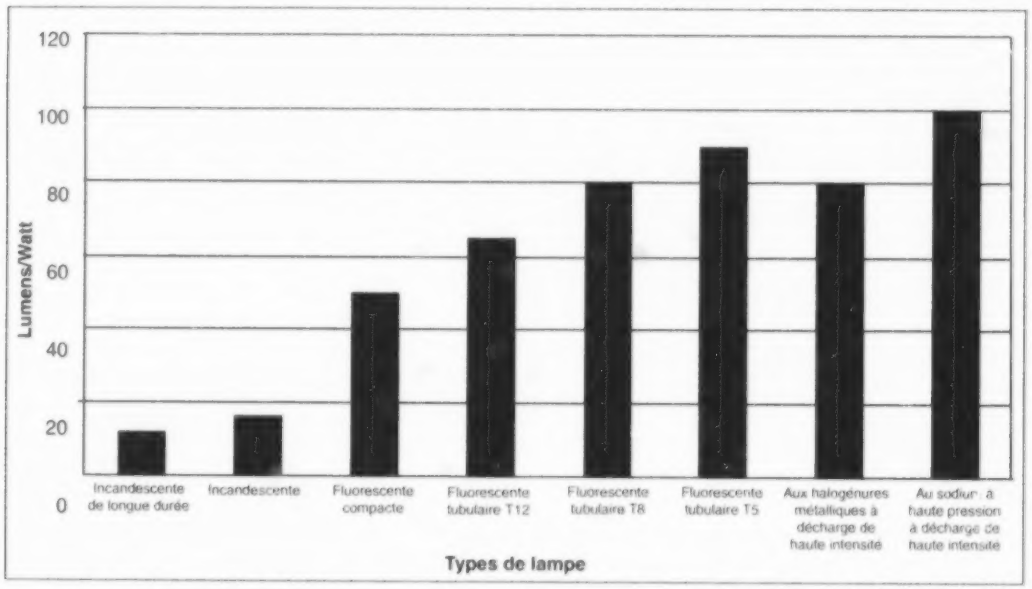

FIGURE 1. Lumens/watt des sources d'éclairage qu'on trouve habituellement sur les fermes.

FIGURE 2. Les systèmes d'éclairage incandescents économiques à l'achat coûtent cher à entretenir et à faire fonctionner. Remarquer l'accumulation de saleté sur cette ampoule de longue durée.

Éclairage fluorescent

L'éclairage fluorescent devrait être la principale source d'éclairage dans les étables laitières. Les lampes fluorescentes sont très éconergétiques comparativement aux ampoules incandescentes. Elles s'assortissent d'une grande longévité (quand les luminaires sont installés et entretenus correctement) et offrent une bonne qualité de lumière aux animaux.

Voici quelques raisons qui justifient le passage d'un éclairage incandescent à un éclairage fluorescent :

- L'éclairage fluorescent consomme moins d'énergie pour fournir le même niveau d'éclairement.
- Les lampes fluorescentes tubulaires durent 20 000 heures et coûtent environ 2 $ chacune; les ampoules incandescentes reviennent à 0,50 $ l'unité et durent entre 1 000 heures (durée normale) et 5 000 heures (longue durée), toute ampoule durant plus de 2 000 heures étant considérée de longue durée.
- La conversion de l'éclairage incandescent à l'éclairage fluorescent réduit jusqu'à 75 % la consommation d'électricité.
- La conversion à l'éclairage fluorescent se rentabilise en général en moins de 2 ans. Dans certains cas, la conversion peut se rentabiliser en aussi peu que 4 mois.

TYPES DE LAMPES FLUORESCENTES

Les lampes fluorescentes utilisées sur les fermes sont de deux types : les lampes fluorescentes compactes et les lampes fluorescentes tubulaires.

Lampes fluorescentes compactes

Les lampes fluorescentes compactes (FC) offrent une bonne efficacité énergétique et peuvent remplacer facilement les ampoules incandescentes. Elles s'assortissent soit d'un ballast électronique, soit d'un ballast électromagnétique (*figure 3*).

- Les lampes utilisées avec des ballasts électroniques ont une longévité nominale de 10 000 heures.
- Les unités avec ballast électromagnétique ont une lampe qui se détache du ballast. La longévité des lampes est de 10 000 heures, celle des ballasts étant de 40 000 heures. En général, les lampes fluorescentes compactes sont une bonne solution économique.
- Les lampes fluorescentes compactes destinées aux bâtiments d'élevage doivent avoir été testées et approuvées pour des lieux humides.
- Il est recommandé d'acheter les lampes fluorescentes compactes portant le symbole « Energy Star » car elles procurent la qualité de lumière et d'éclairement la meilleure.

Afin de choisir une lampe FC de la bonne puissance, déterminer le flux lumineux (en lumens) émis par les ampoules incandescentes utilisées jusque-là et partir de ce flux lumineux pour trouver la puissance correspondante de la lampe FC (tableau 2).

FIGURE 3. Lampe fluorescente compacte dans un luminaire résistant à l'humidité. (Source: Agviro, Inc.)

TABLEAU 2. Comparaison du flux lumineux (en lumens) émis par les lampes fluorescentes compactes et les ampoules incandescentes

Ampoules incandescentes		Lampes fluorescentes compactes	
Watts	**Lumens**	**Watts**	**Lumens**
25	270	5	250
40	510	7	400
52	780	9	600
60	860	15	900
90	1 540	18	1 250
100	1 680	26	1 800

Source : hydroonenetworks.com/en/efficiency/downloads/PowerSaver_02_Lighting.pdf

À ce jour, le réglage (ou gradation) de l'intensité lumineuse des lampes FC n'a pas donné de très bons résultats. L'on s'attend toutefois à ce que les chercheurs remédient à ce problème. Seuls les systèmes FC identifiés comme se prêtant à la gradation conviennent à cet usage. **Les lampes FC constituent un bon choix dans les étables laitières lorsqu'on peut s'accommoder de faibles niveaux d'éclairement.** Toutefois, si la gradation de la lumière est nécessaire, la solution pourrait être d'utiliser une combinaison d'ampoules incandescentes et de lampes FC (*figure 5*).

Au moment de moderniser le système d'éclairage, garder à l'esprit que les systèmes utilisant des lampes FC ont une durée de vie utile plus courte et coûtent plus cher à remplacer que les systèmes d'éclairage fluorescents T8 (tubes ordinaires de 1,2 m ou 4 pi de long). Voir la section qui suit pour plus de détails.

Lampes fluorescentes tubulaires

Les tubes fluorescents viennent en différentes longueurs et diamètres. En général, ce sont les tubes de 1,2 m (4 pi) de long qui sont utilisés sur les fermes. Le diamètre des tubes est mesuré en huitièmes de pouce. Les tubes fluorescents T12 (pour 12 huitièmes de pouce ou 1 ½ po), l'ancienne norme, sont actuellement remplacés par les T8 (pour 8 huitièmes de pouce ou 1 po) et les T5 (pour 5 huitièmes de pouce) (*figure 4*). Ce sont là les dimensions normalisées que l'on trouve sur le marché.

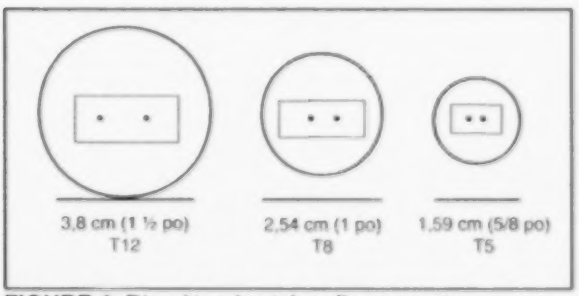

FIGURE 4. Diamètre des tubes fluorescents.

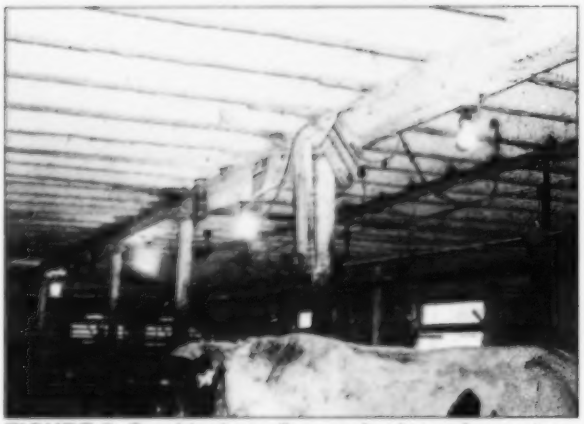

FIGURE 5. Combinaison d'ampoules incandescentes et de lampes fluorescentes compactes dans une étable laitière.

FIGURE 6. Tubes fluorescents T8 dans une étable laitière.

Dans les étables où la hauteur du plafond est inférieure à 3,7 m (12 pi), il est aujourd'hui recommandé d'utiliser des tubes fluorescents T8 assortis de ballasts électromagnétiques dans des luminaires de fibre de verre ou de plastique à l'épreuve des intempéries, qui présentent un joint d'étanchéité entre le verre de protection et la lampe. Il est par ailleurs important de veiller à ce que le luminaire soit pourvu de huit agrafes qui maintiennent le verre de protection et protègent la lampe de l'air ambiant de l'étable. En général, ces luminaires :

- sont quatre fois plus efficaces que les ampoules incandescentes ordinaires;
- sont jusqu'à 30 % plus efficaces que les tubes fluorescents T12;
- durent au moins 20 fois plus longtemps que les ampoules incandescentes ordinaires (*figure 6*).

Les tubes fluorescents T8 constituent la solution de rechange écoénergétique idéale aux ampoules incandescentes, aux lampes fluorescentes compactes et aux tubes

fluorescents T12. Pour leur part, certains tubes fluorescents T5 sont plus courts que les tubes T12 et T8. Ils produisent plus de lumière, offrent un meilleur rendu des couleurs (davantage de couleurs vraies) et une plus grande efficacité énergétique. Ils se prêtent aussi mieux à la gradation et maintiennent leur niveau d'éclairement mieux que ne le font les systèmes à tubes T12 et que la plupart des systèmes à tubes T8. Ils offrent 95 % de leur flux lumineux initial après 8 000 heures, soit au terme de 40 % de leur longévité moyenne. **Il n'est toutefois pas recommandé d'utiliser des tubes T5 dans des luminaires étanches à la vapeur, du fait de la chaleur qui se dégage de ces tubes. Leur utilisation sur les fermes doit par conséquent se limiter à des environnements propres et secs.** L'on s'attend à ce que les chercheurs remédient à ce problème et au manque de fiabilité des tubes T5.

Des tubes fluorescents se prêtant à la gradation sont actuellement à l'essai dans plusieurs installations de production commerciale de dindons en Ontario. L'avantage de l'utilisation de gradateurs tient à la possibilité de simuler l'aube et la brunante en élevant ou en abaissant progressivement l'intensité lumineuse.

Des commandes à cellule photoélectrique peuvent être utilisées avec un éclairage fluorescent dans les étables dotées de fenêtres et de rideaux. Les commandes à cellule photoélectrique permettent de réduire l'intensité lumineuse ou d'éteindre les lumières lorsque les niveaux de lumière naturelle sont suffisants. Tirer ainsi parti de la lumière du jour fait économiser encore plus d'énergie et d'argent.

ÉCLAIRAGE À DÉCHARGE À HAUTE INTENSITÉ (DHI)

Dans les étables où le plafond est à plus de 3,7 m (12 pi) de haut, dans les étables laitières à logettes et les remises de machinerie, par exemple, on peut envisager d'utiliser des luminaires à DHI, notamment des luminaires utilisant des lampes aux halogénures métalliques (HM) et des lampes au sodium à haute pression, qui sont plus énergétiques. Non seulement ces luminaires sont-ils faciles à installer et à entretenir, mais il en faut un moins grand nombre pour fournir le même niveau d'éclairement. Voir les *figures 7* et *8*.

Les luminaires aux halogénures métalliques fonctionnent soit avec un ballast ordinaire soit avec un ballast d'amorçage. Un ballast d'amorçage fait économiser environ 12,5 % d'énergie, soit 50 W pour un luminaire à lampe aux HM de 400 W.

FIGURE 7. Luminaires à lampe aux halogénures métalliques.

FIGURE 8. Luminaires au sodium à haute pression (émettent une lumière jaune). (Source : Agviro, Inc.)

ÉCLAIRAGE À DIODE ÉLECTROLUMINESCENTE (DEL)

Les systèmes d'éclairage à diode électroluminescente ne sont pas encore utilisés dans les installations d'élevage de bétail et de volaille. Des recherches sont nécessaires pour déterminer si cette technologie convient aux applications agricoles. Les lampes à DEL peuvent avoir une très grande efficacité énergétique (50 lumens/W) et peuvent durer jusqu'à 100 000 heures, soit largement plus que pour les autres systèmes d'éclairage. Si cette technologie peut être adaptée aux environnements des bâtiments d'élevage, on peut s'attendre à ce que l'éclairage à DEL procurera tôt ou tard aux producteurs des économies d'énergie importantes.

Les DEL sont offertes sous forme de projecteurs ou en bandes (*figure 9*) et en couleurs monochromatiques. Elles peuvent s'utiliser avec un gradateur.

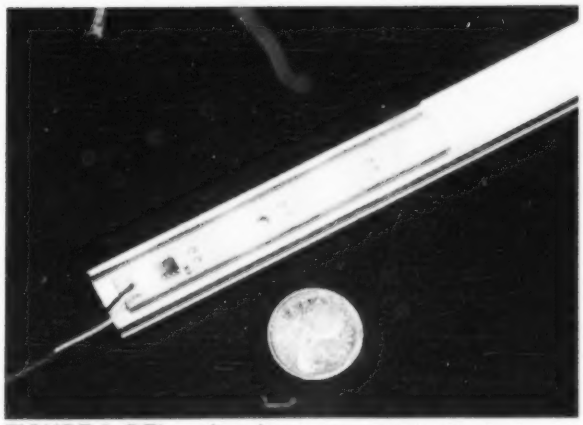

FIGURE 9. DEL en bande. (Source : GVA Lighting Inc.)

Voici certains des avantages des DEL :

- caractère écologique – elles sont éconergétiques; elles consomment le cinquième de l'énergie consommée par les ampoules incandescentes; elles ne renferment pas de mercure et durent plus longtemps, d'où une moins grande production de déchet;
- grande longévité – elles durent jusqu'à 100 000 heures, comparativement aux ampoules incandescentes qui ne durent que 1 000 heures et aux lampes fluorescentes qui durent 20 000 heures;
- faible coût d'entretien;
- miniaturisation – leur petite taille permet de les installer dans des endroits peu accessibles;
- grande fiabilité – les DEL sont des dispositifs à semi-conducteurs qui ne comportent ni pièces mobiles, ni verre, ni filament susceptible de se casser; elles sont robustes et résistent aux vibrations;
- faisceau dirigé – ce qui accroît l'efficacité du système;
- possibilité de gradation;
- choix de couleur – elles sont offertes dans toutes les couleurs;
- réaction immédiate – sans période de réchauffement ni de démarrage.

MINUTERIES ET CAPTEURS DE MOUVEMENT

Pour rendre un système d'éclairage éconergétique, il faut aussi s'intéresser aux minuteries à régler en fonction des besoins du troupeau laitier et aux capteurs de mouvement dans les zones où travaillent le personnel, comme les corridors et les entrées.

Voici un aperçu des dernières innovations :

- Une commande qui augmente et réduit graduellement l'intensité lumineuse afin de simuler le lever et le coucher du soleil. Ces commandes permettent de simuler ces cycles plusieurs fois par jour.
- Une commande qui, à l'aide d'une cellule photoélectrique, modifie l'intensité de la lumière en fonction de l'éclairement produit par chaque rangée de lumières. Ce dispositif est utile dans les étables qui possèdent des ouvertures latérales translucides en permettant de tirer parti de la lumière naturelle et de réaliser ainsi des économies d'énergie substantielles.

EXPLOITATION LAITIÈRE – OCCASIONS D'ÉCONOMISER L'ÉNERGIE

Les ampoules incandescentes qui restent allumées pendant des périodes prolongées peuvent être remplacées par des systèmes d'éclairage davantage éconergétiques. Le système retenu dépend d'un certain nombre de facteurs, dont les suivants :

- température de la pièce;
- hauteur de la pièce;
- superficie à éclairer;
- période de récupération des coûts.

Certains systèmes d'éclairage éconergétiques, comme les lampes fluorescentes compactes et les tubes fluorescents, fonctionnent mal ou s'allument mal lorsqu'il fait froid, à moins que des ballasts d'allumage au froid ne soient installés.

Les coûts sont récupérés plus vite dans le cas des lumières qui restent allumées longtemps tous les jours et à longueur d'année que dans le cas des lumières qui ne restent allumées que brièvement. Plus les coûts d'un système d'éclairage sont récupérés rapidement, plus grand sera l'attrait du nouveau système pour la plupart des propriétaires et des exploitants de fermes.

Un moyen facile de passer à un système d'éclairage plus éconergétique consiste à remplacer les ampoules incandescentes par des lampes fluorescentes compactes (FC) et des ballasts offrant un flux lumineux équivalent. Les lampes FC peuvent être vissées dans les douilles existantes. Leur utilisation ne nécessite aucun recâblage. Le coût moyen d'une lampe FC varie de 4 à 15 $ selon sa puissance (en Watts). Une lampe FC a une longévité nominale de 10 000 heures. Les autres systèmes d'éclairage éconergétiques requièrent des adaptations. L'installation de tubes fluorescents ou de systèmes d'éclairage à décharge à haute intensité (DHI) oblige à procéder au recâblage et à refaire la conception de l'éclairage pour s'assurer que les surfaces sont éclairées uniformément à la bonne intensité lumineuse.

La puissance des lampes FC pour douilles à vis peut être de 5–28 W et celle des lampes FC pour douilles à baïonnette peut aller jusqu'à 55 W. En gros, un ratio de 3:1 permet d'établir une correspondance entre les puissances (en Watts) des ampoules incandescentes et des lampes FC.

Les ampoules incandescentes peuvent être économiques quand la lumière n'est allumée qu'occasionnellement, comme dans les locaux d'entreposage.

Les lampes à DHI offrent certains avantages sur les lampes FC, notamment un flux lumineux accru et une moins grande sensibilité aux températures de départ et de fonctionnement. Par contre, il leur faut plus de temps pour se réchauffer et se rallumer après extinction, elles offrent un moins grand choix de températures de couleur, procurent un moins bon rendu des couleurs. De plus, certaines de ces lampes se caractérisent par un papillotement à une fréquence de 120 Hz. Les nouvelles lampes aux halogénures métalliques qui font leur apparition sur le marché peuvent résoudre certains de ces problèmes. Les systèmes DHI conviennent bien aux endroits comme les étables à logettes ou les étables à stabulation libre et à certaines salles de traite pourvues de plafonds hauts.

Le tableau 3 indique les intensités lumineuses minimales requises pour différentes tâches et différents lieux de travail dans une exploitation laitière.

Éclairage de jour long

Durant l'hiver, les vaches réagissent au raccourcissement du jour en réduisant leur consommation d'aliments. Quand elles mangent moins, elles produisent moins de lait. Un éclairage reproduisant un jour long (de 16 à 18 heures) augmente la production laitière en simulant les conditions estivales. Des études montrent qu'un éclairage de jour long peut amener une augmentation de la production de lait de l'ordre de 5 à 16 %.

Il est possible d'ajouter des cellules photoélectriques à la plupart des systèmes d'éclairage. Celles-ci sont particulièrement bien adaptées aux étables à logettes, aux étables à stabulation libre, aux étables à stabulation entravée et aux salles de traite. Les cellules photoélectriques sont encore plus avantageuses quand elles sont conjuguées à des systèmes de réglage de l'intensité (comme il s'en fait pour certains tubes fluorescents). Les cellules photoélectriques captent la quantité de lumière ambiante. Elles transmettent l'information sur le niveau d'éclairement à un panneau de commande programmé de manière à maintenir l'éclairement des surfaces au delà d'un seuil donné (en lux ou en pieds-bougies). Quand la lumière naturelle tombe en deçà du seuil qui a été programmé, le panneau de commande transmet un signal au système d'éclairage pour que les lumières s'allument. En l'absence d'un gradateur, les lumières émettent leur plein flux lumineux. L'installation d'un gradateur permet de régler l'éclairage de manière à obtenir le seuil d'éclairement des surfaces programmé. Avec un gradateur, les lumières éclairent de plus en plus au fur et à mesure que l'intensité de la lumière naturelle diminue, jusqu'à ce que le seuil d'éclairement programmé soit atteint.

Dans les zones nécessitant un lavage sous pression, des appareils d'éclairage étanches à l'eau sont nécessaires pour éviter que l'eau ne pénètre dans les appareils.

Le tableau 3 qui suit indique les intensités lumineuses recommandées sur une ferme laitière pour optimiser la production laitière, réduire les coûts au minimum et maximiser l'efficacité énergétique.

COÛTS DES AMÉLIORATIONS ET DES NOUVELLES INSTALLATIONS ÉCONERGÉTIQUES

Sur une ferme laitière, les coûts d'installation dans chacune des trois rangées et de fonctionnement d'un système d'éclairage incandescent utilisant des ampoules longue durée de 10–100 W ont été comparés aux coûts associés à un système fluorescent tubulaire à un tube de largeur. Voir le tableau 4 ci-dessous. Les calculs tiennent compte d'un coût de l'électricité de 0,0953 $/kWh (tarif de mars 2005) et d'une durée de fonctionnement du système d'éclairage de 18 heures par jour en moyenne. Chaque ampoule incandescente longue durée de 100 W procure à peine plus de 1 200 lumens. Ce système coûterait environ 450 $ à installer et 1 918 $ annuellement à faire fonctionner. L'installation de 20 tubes T8 de 1,2 m (4 pi) fournirait un niveau d'éclairement accru (l'augmentation allant jusqu'à 44 %). Ce système T8 coûterait 2 400 $ à installer et seulement 511 $/année à faire fonctionner. Sur une période de 2 ans, le passage d'un système d'éclairage incandescent à un système d'éclairage fluorescent de type T8 procurerait une économie de plus de 800 $.

TABLEAU 3. Niveau d'éclairement des surfaces recommandé dans les fermes laitières

Surface de travail ou tâche	Niveau d'éclairement des surfaces minimal en lux (pieds-bougies)
Salle de traite, puits de traite et proximité du pis	500 (50)
Salle de traite, stalles et allées de retour	200 (20)
Salle de traite, aire de retenue	100 (10)
Laiterie en général	200 (20)
Laiterie, poste de lavage	750–1000 (75–100)
Étable à stabulation entravée, allée des mangeoires	100 (10)
Étable à stabulation entravée, allée de traite	250–300 (25–30)
Étable à stabulation libre, allée d'affouragement	200 (20)
Étable à stabulation libre, stalle	108 (10)

(Source: ASAE, 1993; NFEC, 1993; MWPS, 1992; Leech et Person, 1993)

TABLEAU 4. Résumé des coûts de remplacement des systèmes d'éclairage incandescent par des systèmes d'éclairage fluorescent

	Lampes incandescentes de 100 watts	Tubes fluorescents T8
Nombre de luminaires	30	20
Coût d'installation	450 $	2 400 $
Coût de fonctionnement pendant 2 ans	1 918 $ x 2 = 3 836 $	511 $ x 2 = 1 022 $
Coût total sur 2 ans	4 286 $	3 422 $
Économies sur 2 ans		800 $

Il faut 1,7 année pour récupérer, à même les économies réalisées, 100 % du capital nécessaire aux améliorations énergétiques. Dans le cas d'une nouvelle installation, si l'on retranche le coût initial d'un système d'éclairage incandescent du coût en capital du système d'éclairage fluorescent, on obtient une période de récupération des coûts encore plus courte, soit de 1,4 année.

RÉSUMÉ

Des modifications dans l'éclairage des fermes laitières peuvent se traduire à la longue par des économies d'énergie intéressantes. Les producteurs peuvent facilement réduire de 75 % leur facture énergétique en passant d'un système d'éclairage incandescent à des tubes fluorescents de type T8. L'utilisation de gradateurs permet aussi d'abaisser les coûts de l'énergie. Ces modifications, conjuguées à d'autres améliorations rendent les systèmes d'éclairage des exploitations laitières plus éconergétiques. Il s'ensuit un gain de productivité pour les fermes, une augmentation des produits d'exploitation et un abaissement des coûts de l'énergie.

Cette fiche technique a été rédigée par **Steve Clarke**, ing., Systèmes culturaux et énergétiques, et **Harold House**, ing., Équipement et structures pour élevages laitiers et de boucherie, Direction des politiques et des programmes environnementaux, MAAARO. Elle a été revue par **Elin Gwyn**, agente du marketing et des communications, Direction des politiques et des programmes environnementaux, MAAARO.

Centre d'information agricole
1-877-424-1300
ag.info@omafra.gov.on.ca

www.omafra.gov.on.ca

POD
ISSN 1198-7138
Also available in English
(Order No. 06-007)

Ontario

012101000600 8